futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 14 / N° 744 | 31 . 05 . 2003



GRABADO DE GUSTAVE DORE (1832-1883).

CIENCIA Y ARTE

Intersecciones

Ciencia y arte, arte y ciencia comparten técnicas, espacios, imágenes, metáforas, sistemas de producción simbólica y hasta es posible decir que poseen una estética común. En realidad, hasta hace trescientos años ni siquiera constituían ámbitos conceptualmente separados. Recién en el siglo XVIII la ciencia y el arte se erigieron como dos esferas autónomas y en cierta forma antagónicas del quehacer humano, se institucionalizaron y hasta se burocratizaron de manera distinta, hasta consolidar la cuestionable distancia con que se identifican hoy. Sin embargo, mantienen un diálogo constante (con roces y rencillas incluidas, como en toda conversación). En esta edición de **Futuro**, algunas postales de un paisaje en común.

FILOSOFIA DEL ARTE: DIALOGO CON SAMUEL CABANCHIK

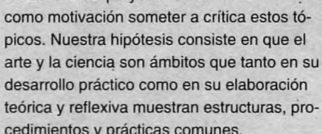
Acercando el arte a la ciencia (y viceversa)

POR FEDERICO KUKSO

En principio, el arte y la ciencia implican dos formas distintas de ver el mundo, con sus problemáticas, lenguajes e imágenes específicos, aunque no siempre esa percepción diferencial fue así.. Lo cual constituye, desde ya, un terreno fértil para la acción y la reflexión de la filosofía **Futuro** dialogó al respecto con Samuel Cabanchik, director del Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), investigador del Conicet y autor en colaboración de *El giro pragmático en la filosofía* (Gedisa, 2003).

–¿En qué consiste su abordaje de estudio respecto del arte y la ciencia?

–Actualmente dirijo un proyecto de UBACyT titulado "Los lenguajes del arte y de la ciencia: cognición, significado y ontología" que se propone cuestionar ciertos tópicos dominantes que refieren a los vínculos entre estos dos ámbitos. Estos tópicos son lugares comunes que aparecen en la bibliografía filosófica, tanto en aquella que trata sobre las teorías científicas y los procesos de conocimiento como en las pertenecientes a la reflexión estética. Uno de ellos es que "algo es una expresión artística en virtud del goce estético que procura, mientras que el carácter científico de una teoría nada debe a la subjetividad". Hay más: "el objeto del arte es la belleza mientras el de la ciencia el conocimiento"; "los conceptos de referencia y de verdad son fundamentales en la ciencia y poco o nada relevantes para el ámbito artístico"; "los lenguajes del arte y el lenguaje restrictivo y explicativo propio del conocimiento científico nada tienen que ver entre sí"; "el conocimiento científico tiene procedimientos de inducción, experimentación y deducción que están ausentes en el trabajo del artista". El proyecto tiene como motivación someter a crítica estos tópicos. Nuestra hipótesis consiste en que el arte y la ciencia son ámbitos que tanto en su desarrollo práctico como en su elaboración teórica y reflexiva muestran estructuras, procedimientos y prácticas comunes.



SAMUEL CABANCHIK

–¿Cuáles, por ejemplo?

–Primero, existen técnicas que se dan en ambos campos de forma similar. Hay recursos semánticos y pragmáticos por igual como así elementos subjetivos y objetivos tanto en el arte como en la ciencia. Tanto uno como el otro tienen capacidades simbólicas. Al respecto, nuestra tesis, un poco más filosófica, es que el arte y la ciencia son instrumentos a través de los cuales no sólo comprendemos sino que también conformamos la experiencia e interpretamos la realidad.

–¿Es una investigación de qué tipo?

–Básicamente es una investigación conceptual que encuentra ejemplificaciones tanto en la historia del arte como en la de la ciencia. Es muy interesante poner en relación, por ejemplo, cómo se vincularon concepciones en la plástica con concepciones espacio-temporales en la ciencia durante el Renacimiento. No creemos que haya sido algo meramente accidental. Además, tanto en la ciencia como en el arte hay metáforas. Muchas veces los diagramas y los modelos científicos tienen un contenido metafórico, una construcción en lugar de una experiencia que no está dada. De la misma forma hay experimentación, tanteo, un saber en el trabajo que hace el artista. Y hay sobre todo un valor cognitivo de la obra de arte. Por ejemplo, una gran novela: nos hace conocer por otra vía la significación de la historia de un tiempo. Apela a un lenguaje ficticio, que no tiene denotación: no denota ninguna entidad real. Se las arregla para hablarnos del hombre y sus circunstancias...

–La literatura inventa mundo...

–Sí, y a través de la ficción se conocen también cosas del mundo real. De la misma forma el discurso científico apela a muchos recursos que también se encuentran en el arte. Por ejemplo, las idealizaciones en ciencia: hablar de un "gas ideal", de "mercado libre", de "relación libre" (en química, economía y el psicoanálisis, respectivamente) es apelar a entidades que no tienen existencia actual sino que son meramente un ideal para iluminar fenómenos y establecer leyes. Es decir, no sólo el arte apela a ficciones para conformar lo real. También lo hace la ciencia.

RUPTURAS Y CONTINUIDADES

–Por muchos siglos arte y ciencia conformaron un *continuum*. Sin embargo, estas continuidades se han roto y se han redefinido. A partir del siglo XVIII, por ejemplo, se instauró una tajante separación (que aún sufrimos) entre lo cognitivo y lo estético. Aunque también se dio en el mundo antiguo: Aristóteles reserva para la ciencia el conocimiento de lo necesario y universal, y para el arte la producción de objetos contingentes y transitorios. Nuestra idea es volver a mirar a la ciencia y el arte por su reverso como para poder establecer nuevas continuidades. Creo que hay que barajar y dar de nuevo con muchos de estos sentidos y construir nuevos puentes entre arte, ciencia y filosofía.

–Pero hay claras diferencias entre arte y ciencia.

–Sí, por supuesto. Mientras en la ciencia predominan los recursos de la literalidad, la denotación, la no ambigüedad del uso referencial del lenguaje, la exactitud, la generalidad; en el arte, en cambio, el valor de lo singular, la vaguedad de los símbolos, la multirreferencialidad, es decir, un uso expresivo y metafórico del lenguaje.

–¿Qué hay que hacer para subsanar la distancia entre arte y ciencia?

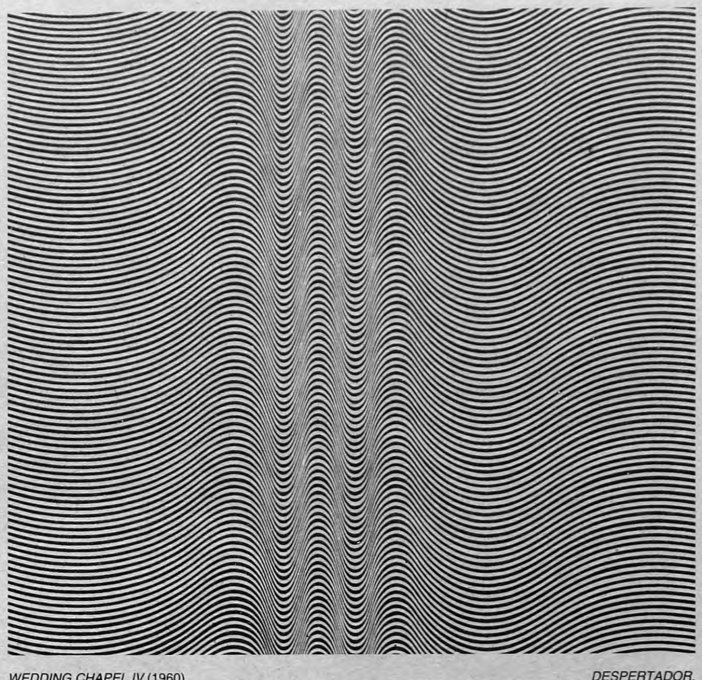
–Primero hay que darse cuenta de que mientras pensemos que la ciencia nos permite conocer un mundo que ya esta ahí, desde la creación del universo, esperando a ser conocido, mientras que el arte pone en existencia un mundo que no le preexiste, y que inventa de la nada, un puente entre arte y ciencia no podrá ser establecido. El arte y la ciencia son cognoscitivos por igual y la ciencia es creadora, a su manera. No quiero decir que crea de la nada, porque no hay creación *ex nihilo* para el ser humano (si no seríamos dioses directamente). Se crea desde un horizonte cultural determinado.

–¿Por dónde hay que empezar?

–Por la escuela. Hoy la hora de música o de dibujo parecen algo completamente aislado de matemática, por ejemplo. Si el niño vive de entrada el arte como esas horas a contraturno que son más bien para la distracción, y vive, en cambio, la ciencia como lo que pasivamente debe ser recibido y repetido, y que ha sido establecido vaya a saber uno por qué y por quiénes, entonces la ciencia es resentida por el niño como algo que ya esta ahí desde y para siempre, algo arbitrario y aplastante de la propia creatividad. Hay que empezar por una reforma pedagógica y estimular de manera distinta tanto el abordaje de las artes como de las ciencias. Mostrar que el arte es también un instrumento de conocimiento de la realidad y que la ciencia es algo que también hacemos los seres humanos, no algo que está allá afuera como una especie de cielo lejano.

Intersecciones

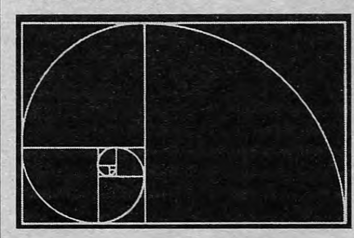
POR F. K.



WEDDING CHAPEL IV (1960), DE LOUISE NEVELSON.

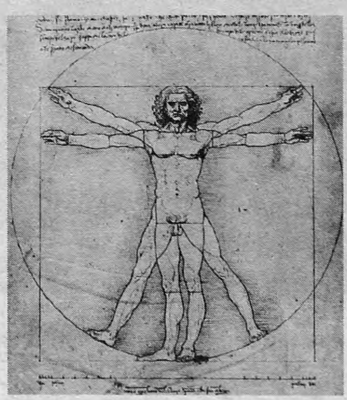
DESPERTADOR, DE FRANCIS PICABIA (1879-1953).

EL NUMERO DE ORO



Ya los pitagóricos (siglo V a. de C.) y otros grandes matemáticos griegos como Eudoxo y Euclides intentaron reducir o explicar conceptos tan intrigantes como los de belleza y armonía recurriendo a relaciones y proporciones numéricas: el mundo clásico griego prehelenístico rindió culto al "número de oro" (también conocido como número de Fidias, o como razón áurea, que recién recibió su símbolo –Fi, la sexta letra del abecedario griego– en el siglo XX, y que situaron en la base de esculturas, estatuas y edificios como el Partenón de Atenas).

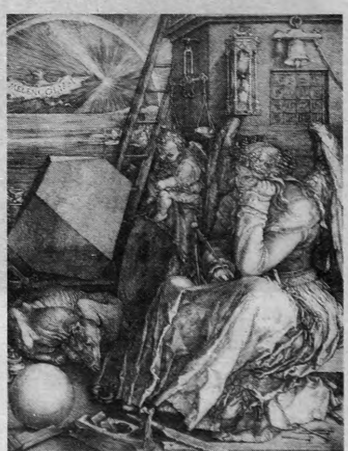
LEONARDO DA VINCI Y EL RENACIMIENTO



En 1509, el matemático Luca Pacioli publicó un libro (*De Divina Proportione*) enteramente dedicado a número de oro. En él, Pacioli propone una suerte de "hombre perfecto" que respeta la regla de la proporción áurea: a saber que la relación entre la altura y la distancia desde el ombligo a la mano es el número de oro. El gran Leonardo Da Vinci (1452-1519) se encargó de ilustrarlo. Precisamente, en "El hombre de Vitrubio" (que, dicho sea de paso está basado en las teorías del arquitecto romano del siglo I a.C., Marco Vitruvius Pollio), Leonardo expuso su concepción del hombre universal, inserto en un cuadrado y un círculo, símbolos geométricos de equilibrio y perfección (ver imagen).

Si de arte y ciencia se habla, y de sus relaciones, Leonardo es una estación obligada, casi un símbolo del "hombre universal", ideal del Renacimiento: fue pintor, escultor, ingeniero, anatomista (y la lista sigue). En fin, inventor. Sólo admitía como verdaderos métodos científicos la observación de la naturaleza y la experimentación (adelantándose incluso a Francis Bacon). Artistas como él (y Verrocchio, Mantegna, Miguel Angel, Rafael, para mencionar algunos) contribuyeron decisivamente al avance de la medicina. Leonardo estudió cadáveres humanos (sobre los que realizó disecciones, con el consiguiente desafío a los dictámenes de la Iglesia), a partir de los cuales hizo dibujos y bocetos de huesos, órganos y músculos con un alto grado de realismo, verdaderos antecedente de la *Fábrica del cuerpo humano* de Andrea Vesalio (1514-1564), que inaugura oficialmente la anatomía moderna.

ALBERTO DURERO Y LOS CUADRADOS MAGICOS



En 1514 un joven pintor alemán de Nuremberg llamado Alberto Durero (1471-1528) grababa su famosa *Melancolía* (1514), en la que se ve arriba, a la derecha, un "cuadrado mágico", esto es, un cuadro de números dispuestos de manera tal que la suma de sus filas, columnas y diagonales es idéntica. Los cuadrados mágicos eran un tópico común entre los matemáticos del Renacimiento.

FILOSOFIA DEL ARTE: DIALOGO CON SAMUEL CABANCHIK

Acercando el arte a la ciencia (y viceversa)

POR FEDERICO KUKSO

En principio, el arte y la ciencia implican dos formas distintas de ver el mundo, con sus problemáticas, lenguajes e imágenes específicos, aunque no siempre esa percepción diferencial fue así.. Lo cual constituye, desde ya, un terreno fértil para la acción y la reflexión de la filosofía **Futuro** dialogó al respecto con Samuel Cabanchik, director del Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), investigador del Conicet y autor en colaboración de *El giro pragmático en la filosofía* (Gedisa, 2003).

–¿En qué consiste su abordaje de estudio respecto del arte y la ciencia?

–Actualmente dirijo un proyecto de UBACyT titulado "Los lenguajes del arte y de la ciencia: cognición, significado y ontología" que se propone cuestionar ciertos tópicos dominantes que refieren a los vínculos entre estos dos ámbitos. Estos tópicos son lugares comunes que aparecen en la bibliografía filosófica, tanto en aquella que trata sobre las teorías científicas y los procesos de conocimiento como en las pertenecientes a la reflexión estética. Uno de ellos es que "algo es una expresión artística en virtud del goce estético que procura, mientras que el carácter científico de una teoría nada debe a la subjetividad". Hay más: "el objeto del arte es la belleza mientras el de la ciencia el conocimiento"; "los conceptos de referencia y de verdad son fundamentales en la ciencia y poco o nada relevantes para el ámbito artístico"; "los lenguajes del arte y el lenguaje restrictivo y explicativo propio del conocimiento científico nada tienen que ver entre sí"; "el conocimiento científico tiene procedimientos de inducción, experimentación y deducción que están ausentes en el trabajo del artista". El proyecto tiene como motivación someter a crítica estos tópicos. Nuestra hipótesis consiste en que el arte y la ciencia son ámbitos que tanto en su desarrollo práctico como en su elaboración teórica y reflexiva muestran estructuras, procedimientos y prácticas comunes.

SAMUEL CABANCHIK

–¿Cuáles, por ejemplo?

–Primero, existen técnicas que se dan en ambos campos de forma similar. Hay recursos semánticos y pragmáticos por igual como así elementos subjetivos y objetivos tanto en el arte como en la ciencia. Tanto uno como el otro tienen capacidades simbólicas. Al respecto, nuestra tesis, un poco más filosófica, es que el arte y la ciencia son instrumentos a través de los cuales no sólo comprendemos sino que también conformamos la experiencia e interpretamos la realidad.

–¿Es una investigación de qué tipo?

–Básicamente es una investigación conceptual que encuentra ejemplificaciones tanto en la historia del arte como en la de la ciencia. Es muy interesante poner en relación, por ejemplo, cómo se vincularon concepciones en la plástica con concepciones espacio-temporales en la ciencia durante el Renacimiento. No creemos que haya sido algo meramente accidental. Además, tanto en la ciencia como en el arte hay metáforas. Muchas veces los diagramas y los modelos científicos tienen un contenido metafórico, una construcción en lugar de una experiencia que no está dada. De la misma forma hay experimentación, tanteo, un saber en el trabajo que hace el artista. Y hay sobre todo un valor cognitivo de la obra de arte. Por ejemplo, una gran novela: nos hace conocer por otra vía la significación de la historia de un tiempo. Apela a un lenguaje ficticio, que no tiene denotación: no denota ninguna entidad real. Se las arregla para hablarnos del hombre y sus circunstancias...

–La literatura inventa mundo...

–Sí, y a través de la ficción se conocen también cosas del mundo real. De la misma forma el discurso científico apela a muchos recursos que también se encuentran en el arte. Por ejemplo, las idealizaciones en ciencia: hablar de un "gas ideal", de "mercado libre", de "relación libre" (en química, economía y el psicoanálisis, respectivamente) es apelar a entidades que no tienen existencia actual sino que son meramente un ideal para iluminar fenómenos y establecer leyes. Es decir, no sólo el arte apela a ficciones para conformar lo real. También lo hace la ciencia.

RUPTURAS Y CONTINUIDADES

–Por muchos siglos arte y ciencia conformaron un *continuum*. Sin embargo, estas continuidades se han roto y se han redefinido. A partir del siglo XVIII, por ejemplo, se instauró una tajante separación (que aún sufrimos) entre lo cognitivo y lo estético. Aunque también se dio en el mundo antiguo: Aristóteles reserva para la ciencia el conocimiento de lo necesario y universal, y para el arte la producción de objetos contingentes y transitorios. Nuestra idea es volver a mirar a la ciencia y el arte por su reverso como para poder establecer nuevas continuidades. Creo que hay que barajar y dar de nuevo con muchos de estos sentidos y construir nuevos puentes entre arte, ciencia y filosofía.

–Pero hay claras diferencias entre arte y ciencia.

–Sí, por supuesto. Mientras en la ciencia predominan los recursos de la literalidad, la denotación, la no ambigüedad del uso referencial del lenguaje, la exactitud, la generalidad; en el arte, en cambio, el valor de lo singular, la vaguedad de los símbolos, la multirreferencialidad, es decir, un uso expresivo y metafórico del lenguaje.

–¿Qué hay que hacer para subsanar la distancia entre arte y ciencia?

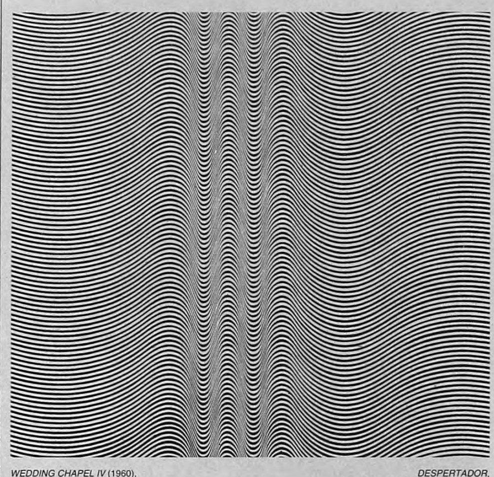
–Primero hay que darse cuenta de que mientras pensemos que la ciencia nos permite conocer un mundo que ya esta ahí, desde la creación del universo, esperando a ser conocido, mientras que el arte pone en existencia un mundo que no le preexiste, y que inventa de la nada, un puente entre arte y ciencia no podrá ser establecido. El arte y la ciencia son cognoscitivos por igual y la ciencia es creadora, a su manera. No quiero decir que crea de la nada, porque no hay creación *ex nihilo* para el ser humano (si no seríamos dioses directamente). Se crea desde un horizonte cultural determinado.

–¿Por dónde hay que empezar?

–Por la escuela. Hoy la hora de música o de dibujo parecen algo completamente aislado de matemática, por ejemplo. Si el niño vive de entrada el arte como esas horas a contraturno que son más bien para la distracción, y vive, en cambio, la ciencia como lo que pasivamente debe ser recibido y repetido, y que ha sido establecido vaya a saber uno por qué y por quiénes, entonces la ciencia es resentida por el niño como algo que ya esta ahí desde y para siempre, algo arbitrario y aplastante de la propia creatividad. Hay que empezar por una reforma pedagógica y estimular de manera distinta tanto el abordaje de las artes como de las ciencias. Mostrar que el arte es también un instrumento de conocimiento de la realidad y que la ciencia es algo que también hacemos los seres humanos, no algo que está allá afuera como una especie de cielo lejano.

Intersecciones

POR F. K.

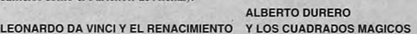


WEDDING CHAPEL IV (1960), DE LOUISE NEVELSON.

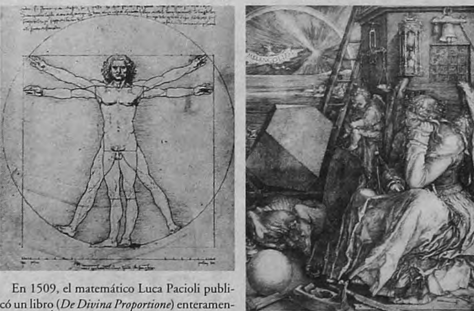
DESPERTADOR, DE FRANCIS PICABIA (1879-1953).

EL NUMERO DE ORO

Ya los pitagóricos (siglo V a. de C.) y otros grandes matemáticos griegos como Eudoxo y Euclides intentaron reducir o explicar conceptos tan intrigantes como los de belleza y armonía recurriendo a relaciones y proporciones numéricas: el mundo clásico griego prehelenístico rindió culto al "número de oro" (también conocido como número de Fidias, o como razón áurea, que recién recibió su símbolo –Fi, la sexta letra del abecedario griego– en el siglo XX, y que situaron en la base de esculturas, estatuas y edificios como el Partenón de Atenas).



LEONARDO DA VINCI Y EL RENACIMIENTO



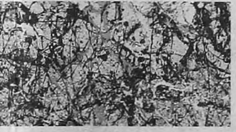
En 1509, el matemático Luca Pacioli publicó un libro (*De Divina Proportione*) enteramente dedicado a número de oro. En él, Pacioli propone una suerte de "hombre perfecto" que respeta la regla de la proporción áurea: a saber que la relación entre la altura y la distancia desde el ombligo a la mano es el número de oro. El gran Leonardo Da Vinci (1452-1519) se encargó de ilustrarlo. Precisamente, en "El hombre de Vitrubio" (que, dicho sea de paso está basado en las teorías del arquitecto romano del siglo I a.C., Marco Vitruvius Pollio), Leonardo expuso su concepción del hombre universal, inserto en un cuadrado y un círculo, símbolos geométricos de equilibrio y perfección (ver imagen).

Si de arte y ciencia se habla, y de sus relaciones, Leonardo es una estación obligada, casi un símbolo del "hombre universal", ideal del Renacimiento: fue pintor, escultor, ingeniero, anatomista (y la lista sigue). En fin, inventor. Sólo admitía como verdaderos métodos científicos la observación de la naturaleza y la experimentación (adelantándose incluso a Francis Bacon). Artistas como él (y Verrocchio, Mantegna, Miguel Angel, Rafael, para mencionar algunos) contribuyeron decisivamente al avance de la medicina. Leonardo estudió cadáveres humanos (sobre los que realizó disecciones, con el consiguiente desafío a los dictámenes de la Iglesia), a partir de los cuales hizo dibujos y bocetos de huesos, órganos y músculos con un alto grado de realismo, verdaderos antecedente de la *Fábrica del cuerpo humano* de Andrea Vesalio (1514-1564), que inaugura oficialmente la anatomía moderna.

ALBERTO DURERO Y LOS CUADRADOS MAGICOS

En 1514 un joven pintor alemán de Nuremberg llamado Alberto Durero (1471-1528) grababa su famosa *Melancolía* (1514), en la que se ve arriba, a la derecha, un "cuadrado mágico", esto es, un cuadro de números dispuestos de manera tal que la suma de sus filas, columnas y diagonales es idéntica. Los cuadrados mágicos eran un tópico común entre los matemáticos del Renacimiento.

JACKSON POLLOCK Y LOS FRACTALES



Hace poco, investigadores del London's Imperial College (Gran Bretaña) sugirieron que las obras abstractas de Jackson Pollock (1912-1956) llaman tanto la atención porque de alguna manera imitan al mundo natural. Más precisamente, su disposición "fractal", esto es, mostrar la misma estructura en todas las escalas. La técnica de Pollock, pionero del expresionismo abstracto, era de por sí bastante peculiar: arrojaba azarosamente trazos de pintura sobre un lienzo. Según asegura el matemático Jeldtoft Jensen, de manera consciente o inconsciente Pollock imitaba los patrones fractales, y si se amplifica cualquier parte de un cuadro de Pollock, se obtendrá el patrón del cuadro entero.

EL MUNDO DE ESCHER



En mayo de 1956, el artista gráfico holandés Maurits Cornelis Escher (1898-1972) terminó su litografía "Galería". Y en una carta a su hijo Arthur le comenta: "Creo que nunca hice algo tan peculiar en mi vida como esta obra. Entre otras cosas, muestra a un joven viendo con interés un cuadro de una exhibición en la que hay una obra que lo incluye. ¿Cómo puede ser? Quizá no me alejé mucho del universo curvo de Einstein".

A pesar de no tener estudio alguno en matemáticas o ciencias (más allá del secundario), sus obras parecen decir lo contrario. Una vez dijo: "A menudo me encuentro más cerca de los matemáticos que de mis colegas los artistas. Todos mis trabajos son juegos. Juegos serios". Además de sorprender a simple vista, el trabajo de Escher atrapa porque pone a disposición del espectador, y muy nítidamente, conceptos como los de infinito, simetría, dualidad y transformación. Como Duchamp, Escher se inspiró en Poincaré (y estudió sus trabajos sobre superficies hiperbólicas). Además, trabajó en estrecha colaboración con el matemático inglés Roger Penrose.

MARCEL DUCHAMP, STEPHEN JAY GOULD Y HENRI POINCARE



En 1917 Marcel Duchamp presentó en Nueva York el primero de sus llamados *ready-mades*, un mingitorio de porcelana que tituló *Fuente*. Desde entonces, muchos se preguntaron de dónde había sacado la idea de estos objetos cotidianos que se vuelven obras de arte por el solo hecho de seleccionarlos. La escultora Rhonda Roland Shearer y su marido, el biólogo y divulgador científico Stephen Jay Gould, se dedicaron muchos años a estudiar el asunto. Y llegaron a la llamativa conclusión, publicada hace unos años en la revista *Science*, de que al parecer Duchamp se inspiró para hacer sus famosos *ready-mades* (o toutfait) en el ensayo *Ciencia y Método* (1908), escrito por el matemático francés Henri Poincaré (1854-1912). Allí, el matemático se explaya sobre la naturaleza de la creatividad en matemáticas y su grado de impredicibilidad. Para describir tal proceso inconsciente inventó la expresión *ready-made*, sugiriendo que el proceso de "descubrir" es un sistema racional (aunque inconsciente) de selección entre varias posibilidades que ya están presentes en la mente.

NOVEDADES EN CIENCIA

¿LOS CHIMPANCES SON HUMANOS?

NewScientist No es ninguna novedad que los chimpancés sean, por lejos, las criaturas más parecidas a nosotros. Sin embargo, un científico estadounidense se atreve a decir que el parecido genético es tan impresionante, que habría que dar un paso más y aceptarlos, lisa y llanamente, como "humanos", con todas las letras. Hasta ahora, los chimpancés eran clasificados dentro de la familia de los *Pongidae*, junto con los gorilas y los orangutanes, y aparecían claramente separados de la familia humana, *Hominidae* (integrada por tres géneros: el *Homo*, y los desaparecidos *Australopithecus* y *Ardipithecus*). Pero el flamante estudio genético realizado por Morris Goodman y sus colegas (Wayne State University, Detroit) sugiere que estos simios podrían ser incluidos en el mismísimo género *Homo*: al parecer, el 99,4 por ciento de los "puntos críticos" del ADN son idénticos en los humanos y en los chimpancés. Y lo de "críticos" se refiere al ADN "funcional", aquellas bases que no pueden ser cambiadas sin un correspondiente cambio en los aminoácidos que son codificados.

La similitud genética de la que habla Goodman es bastante mayor al 95 por ciento reportado en 2002 por su compatriota Roy Britten (California Institute of Technology). Pero el científico aclara que no está en desacuerdo con aquellos resultados, sino que la diferencia se debe a que Britten tuvo en cuenta bases no funcionales, poco importantes desde el punto de vista biológico. La osada propuesta de Goodman no es del todo nueva: en 1991, el fisiólogo y ecologista Jared Diamond llamó a los humanos "el tercer chimpancé" (es que hay dos especies de chimpancés: los "clásicos" y los bonobos). El tiempo dirá si nuestros primos de siempre, finalmente resultan ser nuestros hermanos.

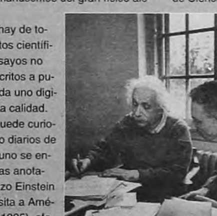
LA FLOR MAS GRANDE DEL MUNDO

nature Hace unos días, más de dos mil personas se reunieron en el Jardín Botánico de la Universidad de Bonn, Alemania, para observar algo verdaderamente inusual: una flor de 2,70 metros de alto, el extraordinario producto de una planta originaria del sudeste asiático. Las *Armorphophallus titanum* (más conocidas como *Titan Arum*) son grandes plantas, de hojas amarronadas, muy típicas de los bosques tropicales de Indonesia. Y fueron descubiertas en 1878 por el botánico florentino Odoardo Beccari, quien, año más tarde, envió varias semillas al Kew Royal Botanical Gardens de Londres, lugar donde un espécimen finalmente floreció en 1889.

Las *Titan Arum* no florecen muy a menudo, pero cuando lo hacen dan lugar a verdaderos monstruos florales, conocidos como "spadix". Y esta spadix (ver foto) en particular, se convirtió en la flor más grande del mundo, batiendo por siete centimetros de altura un record que estaba en pie desde hace setenta años. Ahora, esta ballena azul de la botánica ya es un recuerdo, porque más allá de su tamaño excepcional, era una flor. Y como todas las flores, finalmente se marchitó. Mientras espera su turno para entrar en el *Libro Guinness*, sus criadores del Jardín Botánico de la Universidad de Bonn ya sueñan con la próxima.

EINSTEIN, DE PUÑO Y LETRA

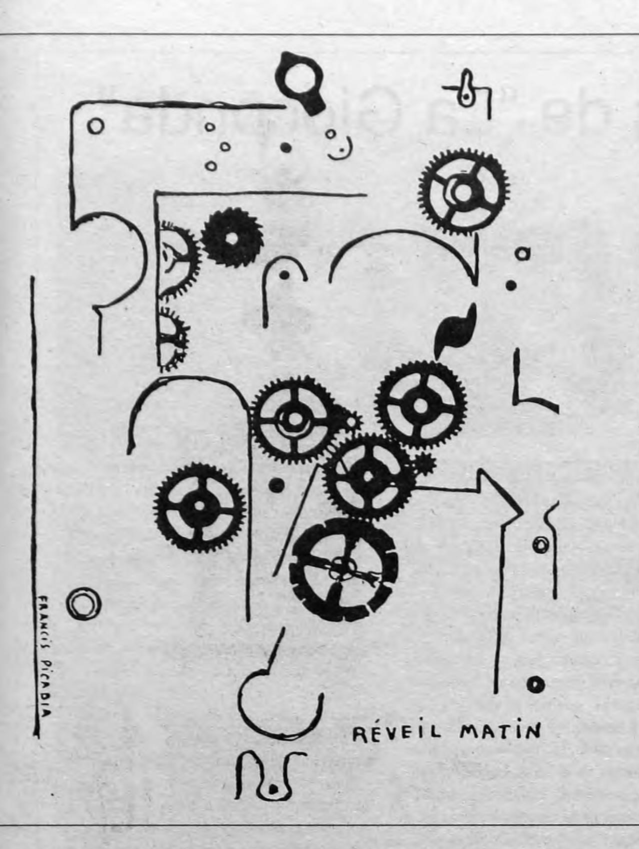
nature Pasear por Internet produce sorpresas interesantes y novedosas. Desde la semana pasada, por ejemplo, se puede ingresar gratuitamente a los *Archivos Online de Albert Einstein* (*www.alberteinstein.info*) que cuentan con casi tres mil manuscritos del gran físico alemán.

En el sitio hay de todo: 230 escritos científicos y 740 ensayos no científicos escritos a puño y letra, cada uno digitalizado a alta calidad. Además se puede curiosear por cinco diarios de viaje (donde uno se encuentra con las anotaciones que hizo Einstein durante su visita a América latina en 1925), aforismos, discursos pacifistas, sus cartas dirigidas a colegas científicos (Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Sigmund Freud), a escritores (como Thomas Mann) y políticos (Franklin Roosevelt), entre otros, e incluso obituarios (a Edison) y tributos (a Marie Curie). El sitio también tiene un buscador que permite, por ejemplo, acceder a diez manuscritos sobre la Argentina. La mayoría se refiere a su visita en abril de 1925, cuando fue invitado por la Universidad de Buenos Aires y la colectividad israelita. Entonces, Einstein dictó siete conferencias sobre su teoría en la Facultad de Ciencias Exactas, y también habló en la Facultad de Filosofía y Letras y en la Universidad de Córdoba.

Los manuscritos, coleccionados por Helen Dukas (que fue la secretaria de Einstein en la Universidad de Princeton), se conservan en la Universidad Hebrea de Jerusalén (Israel).

"Einstein siempre se expresó de una forma clara y concisa. Tenía una prosa muy elegante y muy buena letra, por lo que uno establece una cierta relación de intimidad con el material", afirma Diana Kormos Buchwald, directora del proyecto, cofinanciado por la Universidad Hebrea de Jerusalén y el Instituto de Tecnología de California. Sólo habrá que entrar, ver y leer.

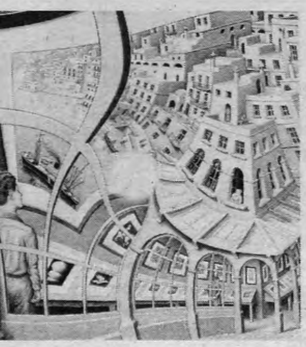


KSON POLLOCK Y LOS FRACTALES



ace poco, investigadores del London's Im-
al College (Gran Bretaña) sugirieron que
bras abstractas de Jackson Pollock (1912-
5) llaman tanto la atención porque de al-
a manera imitan al mundo natural. Más
isamente, su disposición "fractal", esto es,
trar la misma estructura en todas las esca-
La técnica de Pollock, pionero del expre-
ismo abstracto, era de por sí bastante pe-
r: arrojaba azarosamente trazos de pintu-
bre un lienzo. Según asegura el matemáti-
eldtoft Jensen, de manera consciente o in-
ciente Pollock imitaba los patrones fracta-
y si se amplifica cualquier parte de un cua-
de Pollock, se obtendrá el patrón del cua-
entero.

MUNDO DE ESCHER



n mayo de 1956, el artista gráfico holandés
urits Cornelis Escher (1898-1972) terminó
tografía "Galería". Y en una carta a su hijo
ur le comenta: "Creo que nunca hice algo
peculiar en mi vida como esta obra. Entre
s cosas, muestra a un joven viendo con in-
s un cuadro de una exhibición en la que hay
obra que lo incluye. ¿Cómo puede ser? Qui-
o me alejé mucho del universo curvo de
tein".
pesar de no tener estudio alguno en mate-
icas o ciencias (más allá del secundario), sus obras parecen decir lo contrario. Una vez dijo: "A menudo me encuentro más cerca de los matemáticos que de mis colegas los artistas. Todos mis trabajos son juegos. Juegos serios". Además de sorprender a simple vista, el trabajo de Escher atrapa porque pone a disposición del espectador, y muy nítidamente, conceptos como los de infinito, simetría, dualidad y transformación. Como Duchamp, Escher se inspiró en Poincaré (y estudió sus trabajos sobre superficies hiperbólicas). Además, trabajó en estrecha colaboración con el matemático inglés Roger Penrose.

MARCEL DUCHAMP, STEPHEN JAY GOULD Y HENRI POINCARE



En 1917 Marcel Duchamp presentó en Nueva York el primero de sus llamados *ready-mades*, un mingitorio de porcelana que tituló *Fuente*. Desde entonces, muchos se preguntaron de dónde había sacado la idea de estos objetos cotidianos que se vuelven obras de arte por el solo hecho de seleccionarlos. La escultora Rhonda Roland Shearer y su marido, el biólogo y divulgador científico Stephen Jay Gould, se dedicaron muchos años a estudiar el asunto. Y llegaron a la llamativa conclusión, publicada hace unos años en la revista *Science*, de que al parecer Duchamp se inspiró para hacer sus famosos *ready-mades* (o toutfait) en el ensayo *Ciencia y Método* (1908), escrito por el matemático francés Henri Poincaré (1854-1912). Allí, el matemático se explaya sobre la naturaleza de la creatividad en matemáticas y su grado de impredicibilidad. Para describir tal proceso inconsciente inventó la expresión *ready-made*, sugiriendo que el proceso de "descubrir" es un sistema racional (aunque inconsciente) de selección entre varias posibilidades que ya están presentes en la mente.

NOVEDADES EN CIENCIA

¿LOS CHIMPANCES SON HUMANOS?

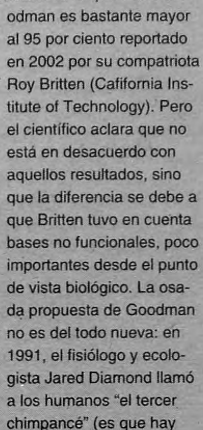
NewScientist No es ninguna novedad que los chimpancés sean, por lejos, las criaturas más parecidas a nosotros. Sin embargo, un científico estadounidense se atreve a decir que el parecido genético es tan impresionante, que habría que dar un paso más y aceptarlos, lisa y llanamente, como "humanos", con todas las letras. Hasta ahora, los chimpancés eran clasificados dentro de la familia de los *Pongidae*, junto con los gorilas y los orangutanes, y aparecían claramente separados de la familia humana, *Hominidae* (integrada por tres géneros: el *Homo*, y los desaparecidos *Australopithecus* y *Ardipithecus*). Pero el flamante estudio genético realizado por Morris Goodman y sus colegas (Wayne State University, Detroit) sugiere que estos simios podrían ser incluidos en el mismísimo género *Homo*: al parecer, el 99,4 por ciento de los "puntos críticos" del ADN son idénticos en los humanos y en los chimpancés. Y lo de "críticos" se refiere al ADN "funcional", aquellas bases que no pueden ser cambiadas sin un correspondiente cambio en los aminoácidos que son codificados.



La similitud genética de la que habla Goodman es bastante mayor al 95 por ciento reportado en 2002 por su compatriota Roy Britten (California Institute of Technology). Pero el científico aclara que no está en desacuerdo con aquellos resultados, sino que la diferencia se debe a que Britten tuvo en cuenta bases no funcionales, poco importantes desde el punto de vista biológico. La osada propuesta de Goodman no es del todo nueva: en 1991, el fisiólogo y ecologista Jared Diamond llamó a los humanos "el tercer chimpancé" (es que hay dos especies de chimpancés: los "clásicos" y los bonobos). El tiempo dirá si nuestros primos de siempre, finalmente resultan ser nuestros hermanos.

LA FLOR MAS GRANDE DEL MUNDO

nature Hace unos días, más de dos mil personas se reunieron en el Jardín Botánico de la Universidad de Bonn, Alemania, para observar algo verdaderamente inusual: una flor de 2,70 metros de alto, el extraordinario producto de una planta originaria del sudeste asiático. Las *Armorphophallus titanum* (más conocidas como *Titan Arum*) son grandes plantas, de hojas amarronadas, muy típicas de los bosques tropicales de Indonesia. Y fueron descubiertas en 1878 por el botánico florentino Odoardo Beccari, quien, año más tarde, envió varias semillas al Kew Royal Botanical Gardens de Londres, lugar donde un espécimen finalmente floreció en 1889.



Las *Titan Arum* no florecen muy a menudo, pero cuando lo hacen dan lugar a verdaderos monstruos florales, conocidos como "spadix". Y esta spadix (ver foto) en particular, se convirtió en la flor más grande del mundo, batiendo por siete centímetros de altura un record que estaba en pie desde hace setenta años. Ahora, esta ballena azul de la botánica ya es un recuerdo, porque más allá de su tamaño excepcional, era una flor. Y como todas las flores, finalmente se marchitó. Mientras espera su turno para entrar en el *Libro Guinness*, sus criadores del Jardín Botánico de la Universidad de Bonn ya sueñan con la próxima.

EINSTEIN, DE PUÑO Y LETRA

nature Pasear por Internet produce sorpresas interesantes y novedosas. Desde la semana pasada, por ejemplo, se puede ingresar gratuitamente a los *Archivos Online de Albert Einstein* (*www.alberteinstein.info*) que cuentan con casi tres mil manuscritos del gran físico alemán.

En el sitio hay de todo: 230 escritos científicos y 740 ensayos no científicos escritos a puño y letra, cada uno digitalizado a alta calidad. Además se puede curiosear por cinco diarios de viaje (donde uno se encuentra con las anotaciones que hizo Einstein durante su visita a América latina en 1925), aforismos, discursos pacifistas, sus cartas dirigidas a colegas científicos (Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Sigmund Freud), a escritores (como Thomas Mann) y políticos (Franklin Roosevelt), entre otros, e incluso obituarios (a Edison) y tributos (a Marie Curie). El sitio también tiene un buscador que permite, por ejemplo, acceder a diez manuscritos sobre la Argentina. La mayoría se refiere a su visita en abril de 1925, cuando fue invitado por la Universidad de Buenos Aires y la colectividad israelita. Entonces, Einstein dictó siete conferencias sobre su teoría en la Facultad de Ciencias Exactas, y también habló en la Facultad de Filosofía y Letras y en la Universidad de Córdoba.

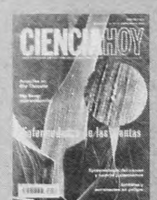


Los manuscritos, coleccionados por Helen Dukas (que fue la secretaria de Einstein en la Universidad de Princeton), se conservan en la Universidad Hebrea de Jerusalén (Israel).

"Einstein siempre se expresó de una forma clara y concisa. Tenía una prosa muy elegante y muy buena letra, por lo que uno establece una cierta relación de intimidad con el material", afirma Diana Kormos Buchwald, directora del proyecto, cofinanciado por la Universidad Hebrea de Jerusalén y el Instituto de Tecnología de California. Sólo habrá que entrar, ver y leer.

LIBROS Y PUBLICACIONES

CIENCIA HOY
Revista de divulgación científica y tecnológica
Asociación Ciencia Hoy
Nº 74, volumen 13, 66 páginas



La expresión "vio cómo está el clima", frecuentada por porteros y otros ocasionales de ascensor, tendría una interpretación sumamente diferente si el contexto fuera interplanetario y no cualquier ciudad de la Tierra. Es que, según parece, en ese ámbito las tormentas geomagnéticas –pese a que ejercen su influencia también por aquí– son las que mandan allí afuera, donde la protección atmosférica brilla por su ausencia. A descifrar esa clase de fenómenos está dedicado el artículo "El clima espacial: ¿satélites y astronautas en peligro?", de Luciano Rodríguez y Guillermo Stenborg (Max Planck Institut, de Alemania) en el último número de *Ciencia Hoy*.

En tanto que la tapa de esta edición se centra en las enfermedades de plantas cultivadas (escrita por Sergio Lenardon, del INTA y la Universidad de Río Cuarto), también hay lugar para un par de notas sobre el cáncer ("Epidemiología del cáncer" y "Hacia nuevas formas del tratamiento del cáncer"). Por último, "Comités de ética en la ciencia y la tecnología" es una entrevista al comité de ética creado por la Secretaría de Ciencia y Técnica integrado por notables científicos y pensadores como Noé Jitrik, Otilia Vainstok y Alberto Kornblihtt, entre otros. ***M.D.A.***

AGENDA CIENTIFICA

LEER JUGANDO

El domingo 1º de junio de 11 a 17 se llevará a cabo en la explanada del Planetario "Leer Jugando", una jornada para compartir en familia con actividades gratuitas. Habrá biblioteca para niños, un espectáculo titulado "Magia entre las estrellas", marionetas, narración de cuentos, microscopios y telescopios, música con La Banda Sinfónica de la Ciudad de Buenos Aires, y danzas y tambores japoneses. Organiza La Cámara Argentina del Libro y las entidades que forman parte de "Palermo Vivo" (un proyecto impulsado por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires junto con el Planetario Galileo Galilei, Club de Amigos y el Jardín Japonés).
En caso de lluvia, se pasa para el domingo 8. Se pide a los asistentes que lleven un libro para donar a la Fundación Sociedad Argentina de Pediatría.

LOMBRICULTURA

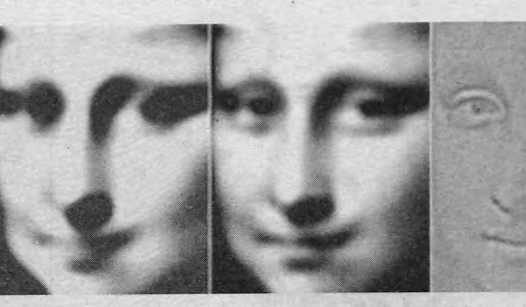
La Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA tiene abierta la inscripción para el curso a dictarse los días 13 (de 16.30 a 21) y 14 de junio (de 9 a 14) titulado "Lombricultura, técnicas y aplicaciones", que será dictado por la ingeniera zootecnista Cynthia Kossmann. El curso cuenta con apoyo audiovisual y proyección de video. El programa contempla: características de la lombriz roja californiana, preparación del alimento Compost, criadero (sus formas), el humus (su utilización), salida al campo y consultas técnicas personalizadas. Informes: cursoadistancia@fvet.uba.ar, 4524-8433.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

NEUROBIOLOGIA

Los secretos de "La Gioconda"

POR MARIANO RIBAS



A punto de cumplir sus primeros quinientos años, la pintura más famosa de todos los tiempos mantiene intacto su singular encanto. Es que, entre otras cosas, *La Gioconda* resume buena parte de la técnica pictórica de Leonardo Da Vinci: el uso del *sfumato* (el difuminado gradual de ciertos rasgos hasta diluir los contornos), un hermoso y agreste paisaje de fondo, combinado con un tono azulado que lo hace desaparecer, y un rostro tan ambiguo como enigmático, que mezcla la alegría, la melancolía y la tristeza. Pero por sobre todas las cosas, quién puede dudarlo, aunque parezca un lugar común, la Gioconda nos cautiva con esa sonrisa que juega con el observador. Parece viva y cambiante. Y bien, tal como sugiere un reciente estudio, parece que, más allá de la maestría de Leonardo, el gran secreto de esa sonrisa está en nosotros mismos. Y más precisamente, en la forma en que trabaja nuestra visión.

UNA EXPRESION CAMBIANTE

"Lo que a la gente más le gusta de *La Gioconda* es que su expresión parece cambiar mientras se la mira, y eso le da un singular toque de vida", dice la neurobióloga Margaret Levingstone, de la Universidad de Harvard (Estados Unidos). Y agrega un detalle verdaderamente curioso: según ella, la expresión de la Mona Lisa realmente cambia..., pero ese cambio no se da, lógicamente, en la pintura, sino en nosotros mismos. Es raro escuchar a una neurobióloga hablando sobre arte, pero hay una buena razón: desde hace varios años esta científica estadounidense viene estudiando el funcionamiento del aparato visual humano, el procesamiento cerebral de la información óptica (forma, color, profundidad y movimiento), y muy especialmente las propiedades de la llamada "visión central" y la "visión periférica" (ver cuadro). La cuestión es que uno de sus objetos de estudio ha sido la mismísima *Gioconda* (aunque también se ha ocupado de obras impresionistas y puntillistas). Los resultados de la investigación de Levingstone fueron presentados durante el último encuentro de la Asociación (norte)Americana para el Avance de la Ciencia, celebrado en Denver, Colorado. E intentan explicar, entre otras cosas, la misteriosa expresión de la esposa de Francesco del Giocondo (de ahí el apodo de la Madonna o Mona Lisa).

VISION CENTRAL Y PERIFERICA

La retina, que es la capa más interna del ojo, es la principal responsable de la percepción visual. Es fina, transparente y está formada por millones de células fotorreceptoras, conocidas como conos y bastones. Los conos se concentran en la "mácula", la parte central de la retina, y necesitan mucha luz para ser estimulados. Y es en la mácula donde funciona la "visión central", que nos permite ver los colores y los detalles finos. Los bastones, por su parte, se ubican en las zonas más externas de la retina, donde trabaja la "visión periférica". Y si bien es cierto que no sirven para detectar los colores, estas células fotorreceptoras tienen un umbral de excitación mucho más bajo, siendo mucho más sensibles a la luz que los conos. La visión periférica es menos aguda que la central, pero es la que nos permite ver durante la noche, o con niveles bajísimos de luz (es muy utilizada por los astrónomos: a la hora de observar un objeto muy pálido, no miran directamente al blanco, sino ligeramente hacia un lado. Así, la luz "pega" en los bastones –más sensibles– y no en los conos, un truco que suele marcar la diferencia entre ver y no ver).

EL JUEGO DE LA MIRADA

En realidad, todo depende de cómo se la mire. "Si uno fija la vista en la boca de la Gioconda –explica Levingstone– no la ve sonreír, sino que percibe una expresión casi sobria, pero cuando nuestra mirada se dirige a sus ojos o hacia el paisaje de fondo, entonces sí parece sonreír." Y eso se explicaría teniendo en cuenta las propiedades de la visión central y la visión periférica. La central es buena para captar detalles finos, pequeños y brillantes, pero se le escapan los rasgos difusos y poco luminosos. Y para lograr esa esquiva sonrisa, Leonardo utilizó precisamente tonos suaves y oscuros en torno a los labios, muy difíciles de percibir con la visión central, pero que aparecen, casi mágicamente, al entrar en acción la más sensible visión periférica. Así, la sonrisa de la Gioconda se hace más o menos evidente según el ángulo de la mirada. Para hacerlo más claro, Levingstone preparó tres imágenes (ver foto) procesadas por computadora que ponen en evidencia distintos niveles de percepción: las dos de la izquierda corresponden a lo que registra la visión periférica (detalles vagos, pero que incluyen los tonos que rodean a la boca), y la de la derecha, la percepción correspondiente a la visión central (donde se define más la boca, pero no su entorno).

¿UN TRUCO INTENCIONAL?

Los juegos de la percepción también se hacen evidentes en otras expresiones del arte, como en el impresionismo de Monet, y más aún en el puntillismo de Seurat. O incluso, en los modernos fotomosaicos utilizados en publicidad. En uno y otro caso, el observador hace su aporte: "Si uno mira con atención, ve puntos o manchas individuales, pero la visión periférica los junta y funde los colores", dice Levingstone. Volviendo a Leonardo, uno puede preguntarse si era o no consciente del juego visual que domina aquel retrato (que, dicho sea de paso, jamás entregó a su cliente, y que conservó hasta el día de su muerte).

Quien sabe, pero, para el final, nos quedamos con la opinión de esta neurobióloga devenida en historiadora del arte: "Da Vinci escribió sobre muchas cosas, pero no sobre este punto; y además, nunca más repitió el truco. Más bien, creo que le fascinó ese maravilloso aspecto vital de la Mona Lisa, aunque quizá nunca supo cómo funcionaba".

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

Donde se propone un enigma sobre Alberto Durero

POR LEONARDO MOLEDO

–Arte y ciencia –dijo el Comisario Inspector–, me gustaría decir mi palabrita antes de proponer el enigma.

–"Di tu palabra y rómpete", decía Nietzsche –apuntó Kuhn–. Y conste que no es una alusión personal. Pero sería preferible usar monosílabos, porque no hay demasiado lugar para discursos a la Fidel Castro.

–Desde ya –dijo el Comisario Inspector–. Simplemente, apuntar que nunca el arte y la ciencia me parecieron mundos separados. Lejos de eso, veo más similitudes que diferencias. Cabanchik, en el reportaje que se puede leer en la página 2, trata –me parece– de encontrar los puentes, o los puntos de contacto considerando a la ciencia como "discurso", un camino que, para este tema me parece interesante y desde ya, fructífero. Pero yo creo que aún sin considerar a la ciencia como un discurso, y pensándola como le gustaría al Círculo de Viena, igual hay una identidad profunda.

–No son monosílabos –dijo Kuhn–. Deberíamos protestar por estar siempre relegados y sujetos a los caprichos de Alberto Otamendi, nuestro despótico y cuasi demente diagramador. Y conste que nuevamente debemos postergar una vez más la discusión sobre la velocidad de la luz y la Teoría de la Relatividad.

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–. Una vez Alberto Durero iba caminando desde la aldea de Tenteldorff a la aldea de Intenteldorff. En un momento dado se encontró con un campesino y le preguntó cuánto faltaba. "La mitad de la distancia que hay hasta Intenteldorff", contestó el campesino. Durero caminó siete kilómetros más y se encontró con un segundo campesino al que preguntó cuánto faltaba. "La mitad de la distancia que hay hasta Intenteldorff", contestó el campesino. ¿Cuál es la distancia entre Tenteldorff e Intenteldorff?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cuál es la distancia? ¿Qué revista tenía como epígrafe "¿Di tu palabra y rómpete"?

Correo de lectores

SOLUCION AL ENIGMA DEL KIOSCO

"Estimados" Comisario Inspector y Kuhn:
Creo que el verdadero enigma consiste en determinar cuál es el kiosco que da monedas de 1 centavo en el vuelto, ya que éste ha sido de $ 49,99, lo mismo que se ha gastado (¿no será mucho para gastar en un kiosco?). Hasta pronto.

Fabio Bernasconi

GOLOSINAS

Estimados Señores:
El Comisario Inspector fue al kiosco con $ 99,98 y flor de empacho con las golosinas debe haberse dado, para gastar en treinta minutos $ 49,99.

Mario Capra